



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: 0 537 439 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 92113563.8

(51) Int. Cl. 5. B42D 15/10

(22) Anmelddatum: 08.08.92

(30) Priorität: 14.10.91 CH 3006/91

(71) Anmelder: Landis & Gyr Business Support AG

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
21.04.93 Patentblatt 93/16

CH-6301 Zug(CH)

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

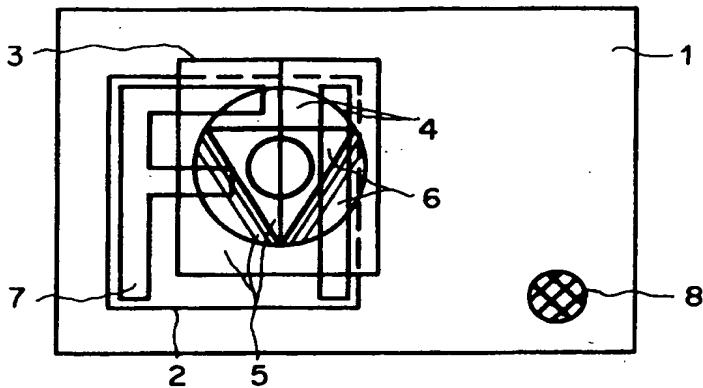
(72) Erfinder: Antes, Gregor  
Moussonstrasse 14  
CH-8044 Zürich(CH)  
Erfinder: Trächslin, Walter  
Bilmoosstrasse 3  
CH-6318 Walchwil(CH)

### (54) Sicherheitselement.

(57) Ein Sicherheitselement zum Beglaubigen eines Substrats (1) weist ein Muster aus in einem Trägermaterial aus Kunststoff eingeprägten optischen Beugungselementen (4) und aus ungeprägten neutralen Gebieten (5) auf. Auf der Prägeseite des Trägermaterials bedeckt eine reflektierenden Schicht nur Flächen mit Reliefstrukturen der Beugungselemente (4), während die dazwischen liegenden neutralen Gebie-

te (5) frei von der reflektierenden Schicht und daher nicht reflektierend sind. Ist das Sicherheitselement als Marke (3) auf das Substrat (1) geklebt und das Trägermaterial transparent, sind durch die neutralen Gebiete (5) hindurch von der Marke (3) überdeckte Teilbilder (6) eines Merkmals (2) auf dem Substrat (1) erkennbar.

Fig. 1



Die Erfindung bezieht sich auf ein Sicherheitselement der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art und auf ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Sicherheitselements.

Solche Sicherheitselemente eignen sich beispielsweise zum Sichern einer aufgeklebten Photographie auf einem Personalausweis, wobei das als Marke ausgebildete Sicherheitselement sowohl eine Teilfläche der Photographie als auch eine Teilfläche des Ausweises überdeckt.

Die europäische Patentanmeldung EP-A 401 466 beschreibt ein solches Sicherheitselement, welches eine vollflächige Reflexionsschicht aufweist und ein aus Flächen mit eingeprägten Reliefstrukturen und dazwischen angeordneten, ungeprägten Flächen zusammengesetztes Muster zeigt. Beim visuellen Betrachten des Sicherheitselements stören die lichtstarken Reflexionen an den ungeprägten Flächen die volle Farbentfaltung des an den Reliefstrukturen gebeugten Lichts.

Das europäische Patent EP 169 326 beschreibt eine Vorrichtung zur Herstellung von Matrizen, mit denen die mikroskopischen Reliefstrukturen beispielsweise in einseitig aluminisierte Kunststoffträger eingeprägt werden. Die verbesserte Vorrichtung aus der europäischen Patentanmeldung EP-A 330 738 ermöglicht das Herstellen der zum Prägen der Reliefstrukturen notwendigen Matrizen, die Teilflächen mit wenigstens einer Abmessung unter 0,3 mm aufweisen.

Aus der europäischen Patentanmeldung EP-A 253 089 ist bekannt, die Reflexionsschicht im Bereich der Reliefstrukturen in einem vorbestimmten Muster zu unterbrechen, um eine gute Haftung zwischen einem Träger der Reliefstrukturen und einer diese bedeckende Schutzschicht zu erreichen.

Die europäische Patentanmeldung EP-A 439 092 beschreibt die Verwendung des Sicherheitselement mit Beugungsstrukturen, die in Teilflächen rasterartig mit der Reflexionsschicht bedeckt sind, zum Sichern von Ausweisen, wobei durch nicht reflektierende Teilflächen hindurch trotz einer Trübung durch den Raster die durch das Sicherheitselement bedeckten Merkmale des Ausweises erkennbar sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement mit einem Muster aus beugungsoptisch wirksamen Reliefstrukturen und ungeprägten neutralen Gebieten zu schaffen, bei dem die visuelle Betrachtung des Musters nicht durch das an den neutralen Gebieten reflektierte Licht gestört wird, und ein kostengünstiges Herstellverfahren dafür zu finden.

Die genannte Aufgabe wird erfungsgemäß durch die Merkmale der Ansprüche 1, 9 und 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

- Figur 1 einen Ausweis mit einem Sicherheitselement,
  - Figur 2 eine Marke im Querschnitt,
  - Figuren 3a bis 3d das Abdecken von Reliefstrukturen mit einem Schutzlack mittels eines drucktechnischen Verfahrens,
  - Figuren 4a bis 4c das Abdecken der Reliefstrukturen mit dem Schutzlack mit einem Tiefdruckverfahren,
  - Figuren 5a bis 5d das Abdecken der Reliefstrukturen mit dem Schutzlack mit einem Hochdruckverfahren,
  - Figur 6 die Marken auf einem Trägerband,
  - Figuren 7a und 7b die Herstellung einer Prägematrize und
  - Figur 8 die Prägematrize mit erhabenen Beugungselementen.
- In der Figur 1 bedeutet 1 ein Substrat aus Papier, Kunststoff, Metall und dergleichen, auf dessen Oberfläche ein Merkmal 2 angeordnet ist. Eine Marke 3 aus Kunststoff überdeckt als Sicherheitselement benachbarte Teilflächen des Substrats 1 und des Merkmals 2, wobei die Marke 3 mit der einen Teilfläche auf das Merkmal 2 und mit der anderen Teilfläche auf das Substrat 1 geklebt ist. Das Substrat 1 kann ein Ausweis sein, wobei das Merkmal 2 eine Photographie des Inhabers, eine vor dem Aufbringen der Marke 3 geleistete Unterschrift oder ein anderes Kennzeichen sein kann.
- Die Marke 3 weist ein Muster auf, das sich aus beugungsoptisch wirksamen Flächen mit Beugungselementen 4 und neutralen Gebieten 5 zusammensetzt. Die Beugungselemente 4 beugen das einfallende Umgebungslicht in Reflexion und erzeugen ein charakteristisches, sich beim Verkippen des Substrats 1 änderndes Farbbild. Die neutralen Gebiete 5 reflektieren nicht; sie sind beispielsweise absorbierend oder transparent. Sind die neutralen Gebiete 5 transparent, ist in den Gebieten 5 nur eine schwache Reflexion an der Oberfläche der Marke 3 bemerkbar wegen des Sprungs im Brechungsindex der Medien (Luft-Kunststoff), die aber weder das Farbbild noch das Betrachten das an dieser Stellen sichtbare Substrat 1 bzw. Merkmal 2 durch die Marke 3 stört.
- Das Sicherheitselement wirkt beim visuellen Betrachten besonders vorteilhaft, wenn die Beugungselemente 4 beispielsweise linienförmig sind und filigranartige Muster auf dem Sicherheitselement bilden. Diese Muster weisen den Vorteil auf, dass das unter der Marke liegende Merkmal 2

leicht erkennbar ist, insbesondere wenn die Linien der Beugungselemente 4 möglichst schmal sind. Die Linienbreiten können kleiner als 0,5 mm sein, beispielsweise 0,1 mm, 0,05 mm oder noch schmäler. Auch ein Punktraster oder ein aus Punkten aufgebautes Muster ist denkbar, wobei der Durchmesser der punktförmigen Beugungselemente 4 etwa den obigen Linienbreiten entspricht. Linienbreiten ab etwa 25 µm können mit den Mitteln erreicht werden, die in der EP-A 330 738 mit dem Titel "Dokument" von Antes et al. beschrieben sind und deren Text ausdrücklich zu dieser Beschreibung gehört. In jedem Punkt oder Linienabschnitt kann ein individuelles Beugungselement 4 erzeugt werden, das sich in seinen Parametern, Spatialfrequenz und Gitterprofil, von den benachbarten Punkten oder Linienabschnitten unterscheidet. Die Änderung der Parameter von einem Beugungselement 4 zum andern kann als z. B. graphisch gestaltetes Mittel zur Erhöhung der Sicherheit dienen.

Für die Erkennbarkeit eines ungefälschten Merkmals 2 ist es von Vorteil, das Muster auf dem Sicherheitselement so auszulegen, dass die Summe der Flächen der zwischen den Beugungselementen 4 liegenden neutralen Gebiete 5 grösser ist als die Summe der Flächen der Beugungselemente 4.

Das Sicherheitselement weist den Vorteil auf, dass sich die Beugungselemente 4 durch die Reflexion des gebeugten Lichts sehr auffällig von den lichtschwachen neutralen Gebieten 5 abheben, an denen kein Licht reflektiert wird, das sich mit dem Farbspiel des gebeugten Lichts vermischen und die Brillanz der Beugungselemente 4 vermindern kann. Da durch die neutralen Gebiete 5 hindurch die unter ihnen liegenden Teilbilder 6 des Merkmals 2 zu erkennen sind und die mit den nicht von der Marke 3 bedeckten Teilbildern 7 ein ganzes Bild des Merkmals 2 ergeben müssen, eignet sich die aufgeklebte Marke 3 als Sicherheitselement auch zum Beglaubigen des Merkmals 2, die sich nicht nur durch die hohe Sichtbarkeit der Beugungselemente 4 und durch die Transparenz in den neutralen Gebieten 5 auszeichnet sondern auch eine visuelle Überprüfbare, hohe Sicherheit gegen Fälschungen der Beglaubigung des Merkmals 2 bietet.

Besteht das Substrat 1 aus Kunststoff, wie z. B. bei einer Kreditkarte, kann als Sicherheitselement ein brillantes beugungsoptisches Erkennungszeichen 8 mit einem derartigen Muster auch direkt in der Oberfläche des Substrats 1 erzeugt werden ohne den Umweg über eine aufgeklebte Marke 3.

Die Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch den Ausweis mit der auf dem Substrat 1 aufgeklebte Marke 3 als Sicherheitselement. Beispielhaft ist ein Schichtverbund dargestellt, der in der europäischen Patentanmeldung EP-A 401 466 mit dem

Titel "Schichtverbund mit Beugungsstrukturen" vom gleichen Anmelder beschrieben ist und deren Text ausdrücklich zur vorliegenden Beschreibung gehört.

5 Zwischen dem Substrat 1 und einer Stabilisationsschicht 9 aus Polyester ist ein Träger 10 aus Kunststoff für die Beugungselemente 4 eingeschlossen. Eine Lackschicht 11 vermittelt eine gute Haftung zwischen der Stabilisationsschicht 9 und dem Träger 10. Die Beugungselemente 4 sind als mikroskopisch feine Reliefstrukturen 12 in den Träger 10 eingraviert. Eine Schutzschicht 13 deckt vollflächig sowohl die mit einer reflektierenden Schicht 14 bedeckten Reliefstrukturen 12 als auch die ungeprägten und nicht reflektierenden neutralen Gebiete 5 des Trägers 10 ab. Eine auf der Schutzschicht 13 aufgetragene Kleberschicht 15 verbindet die Marke 3 (Figur 1) fest mit dem Substrat 1, wobei die Klebverbindung nicht ohne Zerstörung des Sicherheitselementes gelöst werden kann.

Mit Vorteil bestehen der Träger 10 und die Schutzschicht 13 aus dem gleichen Material, so dass sich in den neutralen Gebieten 5 der Träger 10 und die Schutzschicht 13 besonders innig verbinden lassen, damit sich an der Fügestelle keine Schwachstelle ausbildet und die Schutzschicht 13 zum Abformen der Reliefstrukturen 12 entfernt werden kann, ohne diese zu zerstören. Sind der Träger 10 und die Schutzschicht 13 aus dem gleichen, klaren Material, ist eine in den ungeprägten neutralen Gebieten 5 vorhandene ungestörte Trägeroberfläche 16 unsichtbar. Die Trägeroberfläche 16 ist deshalb in der Zeichnung gestrichelt dargestellt. Die neutralen Gebiete 5 bleiben daher völlig klar transparent und stören die Erkennbarkeit des unter der Marke 3 liegenden Merkmals 2 (Figur 1) nicht. Allerdings können der Träger 10 und die Schutzschicht 13 auch verschieden eingefärbt sein. Anstelle des Schichtverbunds kann auch eine massive Folie, beispielsweise aus PVC, als ein Trägermaterial 17 verwendet werden.

Soll die Marke 3 zum Aufkleben auf das Substrat 1 dienen, werden für die Schutzschicht 13, für die Kleberschicht 15 und das Trägermaterial 17 mit Vorteil transparente oder gar farblose Materialien verwendet, damit das Merkmal 2 (Figur 1) durch die neutralen Gebiete 5 hindurch sichtbar bleibt.

In einer anderen Ausführung ist der Träger 10 selbst stabil genug, so dass sich die Stabilisationsschicht 9 und die Lackschicht 11 erübrigen.

Die Herstellung des Sicherheitsmerkmals zeichnet sich durch wenige charakteristische Verfahrensschritte aus, die aus den als Beispiele aufgeführten Herstellverfahren zu erkennen sind. Beispielsweise sind gegenüber dem Stand der Technik (EP-A 401 466) bei den nachstehend beschriebenen nur wenige zusätzliche Verfahrensschritte

einzufügen, die aber, wie nachfolgend beschrieben, unterschiedlich ausgestaltet sind. Von diesen Verfahren besitzt jedes seine Vorteile.

Beispielhaft ist in den Figuren 3a bis 3d, 4a bis 4c und 5a bis 5d in Ausschnitten die schrittweise Herstellung eines Vormaterials in Bandform für Marken 3 (Figur 1) mit dem Sicherheitselement dargestellt. Zum Zeigen der aufeinanderfolgenden Schritte in den Verfahren sind diese Zeichnungen gegenüber der Figur 2 um 180° gedreht. Die Bandform ermöglicht die Anwendung eines Durchlaufverfahrens und eignet sich daher für eine preisgünstige Massenfabrikation.

In der Figur 3a weist das bandförmige Trägermaterial 17 beispielhaft die Stabilisationsschicht 9 und den Träger 10 auf, die mit der Lackschicht 11 (Figur 2) verbunden sind. Das Trägermaterial 17 ist auf der von der Stabilisationsschicht 9 abgewandten Seite, der Prägeseite, mit einer reflektierenden Schicht 14 vollflächig überzogen. Als reflektierende Schicht 14 sind z. B. aufgedampfte Aluminiumschichten bekannt, deren Dicke nur Bruchteile eines Mikrometers beträgt.

Das Trägermaterial 17 wird als Band von einer hier nicht gezeigten Vorratsrolle abgezogen und gelangt nacheinander in die verschiedenen Bearbeitungszonen, in denen die Marken 3 (Figur 1) mit dem Sicherheitsmerkmal Schrift für Schrift fertig gestellt werden.

#### Verfahren 1:

Im ersten Schritt (Figur 3a) wird mittels z. B. geheizter Prägematrizen die mikroskopische Reliefstruktur 12 im Muster des Sicherheitselements in eine durch die reflektierende Schicht 14 gekennzeichnete Prägeseite 18 des Trägermaterials 17 eingeprägt. Zwischen je zwei Beugungselementen 4 und 4' ist eines der ungeprägten neutralen Gebiete 5 eingeschlossen.

Im zweiten Schritt (Figur 3b) wird ausgerichtet im Register der Muster der Beugungselemente 4 (= "passergenau") auf den eingeprägten Beugungselementen 4 ein Schutzlack 19 mittels eines Druckverfahrens aufgetragen, der genau die reflektierende Schicht 14 auf den Flächen der Beugungselemente 4 abdeckt und die Schicht 14 auf den neutralen Gebieten 5 frei und unabgedeckt lässt. Der Schutzlack 19 ist beispielsweise klar transparent oder eingefärbt und nur transparent für Licht aus einem vorbestimmten Bereich des Spektrums.

Anschliessend wird das Band des Trägermaterials 17 durch ein chemisches Bad gezogen. Im Bad wird die freiliegende reflektierende Schicht 14 auf den neutralen Gebieten 5 entfernt. Besteht die reflektierende Schicht 14 aus Aluminium, eignet sich als chemisches Bad beispielsweise verdünnte

#### Natronlauge.

Nach dem Waschen und Trocknen weist das Trägermaterial 17 die in der Figur 3c gezeigte Struktur auf. Nur im Bereich der Beugungselemente 4, 4' ist die auf den eingeprägten Reliefstrukturen 12 aufgebrachte reflektierende Schicht 14 vorhanden und mit dem Schutzlack 19 abgedeckt. Die zwischen den Beugungselementen 4, 4' liegenden, ungeprägten neutralen Gebiete 5 sind nicht mehr mit der reflektierenden Schicht 14 überzogen, wobei die ungeprägte Trägeroberfläche 16 des Trägermaterials 17 freigelegt ist.

Im letzten Arbeitsgang wird das in der Figur 3d gezeigte Vormaterial für Marken fertig hergestellt, wobei zuerst auf der Prägeseite 18 (Figur 3a) die Schutzschicht 13 vollflächig auf das Trägermaterial 17 aufgebracht und zuletzt die Kleberschicht 15 aufgetragen wird.

Die Kleberschicht 15 kann auch weggelassen werden, falls unmittelbar vor dem Aufkleben der Marke 3 (Figur 1) auf das Substrat 1 (Figur 1) der Klebstoff auf einen der beiden Klebepartner 1, 3 appliziert wird oder die Schutzschicht 13 als Kleberschicht 15 ausgebildet ist.

Dieses Verfahren weist den Vorteil auf, dass die zum Herstellen von beugungsoptischen Muster nach dem Stand der Technik verwendeten Prägematrizen auch zum Erzeugen der neuen Sicherheitselemente verwendet werden können, so dass keine neuen Prägematrizen hergestellt werden müssen.

#### Verfahren 2:

Das in der Figur 4a durch die reflektierende Schicht 14 hindurch geprägte Trägermaterial 17 ist mittels einer weiter unten beschriebenen Prägematrize mit erhabenen Prägestrukturen geprägt worden. Dadurch sind die in den Träger 10 (Figur 2) eingeprägten Reliefstrukturen 12 um eine vorbestimmte Strecke A in das Trägermaterial 17, d. h. unter die Trägeroberfläche 16 abgesenkt, wobei Vertiefungen 21 entstehen. Die Strecke A ist zwischen der Oberfläche des Trägermaterials 17 und den ihr am nächsten gelegenen Spitzen 20 der Reliefstruktur 12 gemessen.

Beispielsweise beträgt diese Strecke A etwa 1 µm bis 5 µm, während die Reliefstruktur 12 Höhenunterschiede B von 1 µm oder weniger besitzt. Die Reliefstrukturen 12 sind auf dem Grund der Vertiefungen 21 eingeprägt und können daher auch Höhenunterschiede B von mehr als 1 µm haben. Dadurch weist das Trägermaterial 17 in der Figur 4a eine Mesastruktur auf, wobei die ungeprägten Gebiete 5 die Hochebene und die Vertiefungen 21 mit den Reliefstrukturen 12 die Täler darstellen.

Das in der Figur 4b dargestellte Auftragen des Schutzlacks 19 erfolgt beim Durchgang des Trä-

ermaterials 17 durch ein im Druckereigewerbe für den Tiefdruck bekanntes Auftragswerk 22, 23. Das Trägermaterial 17 bewegt sich in einer Transportrichtung 24 vom Walzenstuhl 22 zum Abstreifmesser 23 aus z. B. Kunststoff oder Gummi. Das Abstreifmesser 23 ist oberhalb des Trägermaterials 17 angeordnet, wobei die Schneide des Abstreifmessers 23 auf der ganzen Breite des Trägermaterials 17 zum Abstreifen des überflüssigen Schutzlacks 19 leicht federnd auf der reflektierenden Schicht 14 gleiten kann.

Der Schutzlack 19 wird beim Durchgang des Trägermaterials 17 gleichmäßig auf der reflektierende Schicht 14 verteilt. Durch Wahl der geeigneten Eigenschaften des Schutzlacks 19, wie die Viskosität, die Benetzung usw., deren Zahlenwerte durch Versuche ermittelt werden, füllt der Schutzlack 19 insbesondere auch die Vertiefungen 21 und deckt die Reliefstrukturen 12 ab. Das Abstreifmesser 23 streift den auf den ungeprägten neutralen Gebieten 5 anstehenden Schutzlack 19 von der reflektierenden Schicht 14 ab, so dass nur in den Vertiefungen 21 der Schutzlack 19 zurückbleibt, der die reflektierende Schicht 14 der Beugungselemente 4 vor der Wirkung des chemischen Bads zum Entfernen der reflektierenden Schicht 14 schützt.

Anschliessend an das Trocknen des Schutzlacks 19 wird das Band des Trägermaterials 17 wie im Verfahren 1 durch das chemische Bad gezogen und in den Gebieten 5 die freiliegende reflektierende Schicht 14 entfernt. Das als Beispiel fertig ausgerüstete Vormaterial zeigt die Figur 4c, bei dem die reflektierende Schicht 14 nur auf den Beugungselementen 4 zurückgeblieben ist. Auf dem Trägermaterial 17 ist nur die vollflächige Schutzschicht 13 vorhanden.

Dieses Verfahren weist den Vorteil auf, dass kein passergenaues Arbeiten beim Auftrag des Schutzlacks 19 nötig ist, da sich dieses automatisch und mit grosser Präzision ergibt. Es ist sogar möglich, das Prägen und den Auftrag der Schutzschicht 13 und des Schutzlacks 19 an verschiedenen Produktionsstandorten durchzuführen, ohne dass die Genauigkeit der Begrenzung der reflektierenden Schichten 14 auf die Beugungselemente 4 darunter leidet.

Die Anordnung der Reliefstrukturen 12 auf dem Grund der Vertiefungen 21 im Trägermaterial 17 ist von Vorteil, da ein grösstmöglicher Schutz der Reliefstrukturen 12 (Figur 4b) beim Abdecken der Beugungselemente 4 mit dem Schutzlack 19 erreicht wird. Vollständigkeitsshalber ist erwähnt, dass ein Auftragen des Schutzlacks 19 nach dem Verfahren 1 auch auf das Trägermaterial 17 mit der Mesastruktur erfolgen kann.

### Verfahren 3:

Die Herstellung der Sicherheitselemente kann auch mit einem Ausgangsmaterial als Trägermaterial 17 erfolgen, das wie in der Figur 5a keine reflektierende Schicht 14 (Figur 3a) auf der Prägeseite 18 aufweist. Wie im Verfahren 2 werden mittels der Prägematrize mit erhabenen Prägestrukturen die Beugungselemente 4 und die Vertiefungen 21 im Trägermaterial 17 erzeugt.

Nach dem Prägen des Trägermaterials 17 wird auf den Flächen der ungeprägten neutralen Gebiete 5 der Figur 5b passgenau ein abwaschbares Material als Trennschicht 25 gemäss EP-A 253 089 mittels eines aus dem Hochdruck bekannten Druckwerks aufgetragen, das hier nur mit seiner Auftragswalze 26 dargestellt ist. Die Auftragswalze 26 rollt auf der Prägeseite 18 des Trägermaterials 17 ab und überzieht die erhöhten neutralen Gebiete 5 mit der Trennschicht 25. Die Viskosität und die Auftragsstärke des abwaschbaren Materials ist so gewählt, dass das abwaschbare Material nicht die Vertiefungen 21 ausfüllt und die Reliefstrukturen 12 (Figur 2) verschmutzt. Die Trennschicht 25 deckt daher nur die neutralen Gebiete 5 ab und die in den Vertiefungen 21 geprägten Reliefstrukturen 12 bleiben frei.

Wie aus der Figur 5c ersichtlich, wird anschliessend das mit der Trennschicht 25 teilweise bedeckte Trägermaterial 17 sowohl auf die Reliefstrukturen 12 in den Vertiefungen 21 als auch auf der Trennschicht 25 mit der reflektierenden Schicht 14 beschichtet.

Nach einem Waschvorgang, der das abwaschbare Material der Trennschicht 25 zusammen mit der auf ihr unmittelbar aufgetragenen reflektierenden Schicht 14 entfernt, weist in der Figur 5d das Vormaterial nur noch die reflektierende Schicht 14 in den Beugungselementen 4 auf, während in den neutralen Gebieten 5 das Trägermaterial 17 freiliegt. Schliesslich wird das Trägermaterial 17 vollflächig mit der Schutzschicht 13 überzogen, wobei die Vertiefungen 21 mit dem Material der Schutzschicht 13 ausgefüllt werden.

Der Vorteil dieses Verfahrens ist eine kürzere Durchlaufzeit bei der Herstellung des Vormaterials, da der Verfahrensschritt zum Aufbringen des Schutzlacks 19 (Figur 4c) entfällt.

Auch eine Kombination einzelner Schritte aus den drei Verfahren sind möglich. Insbesondere kann ausgehend von einem in der Figur 5a dargestellten, geprägtem Trägermaterial 17 ohne reflektierende Schicht 14 (Figur 4b) der Schutzlack 19 mittels des Druckverfahrens wie in der Figur 3b oder mit dem in der Figur 4b dargestellten Verfahren aufgebracht werden. Mit Vorteil unterscheiden sich in der Figur 4c das Trägermaterial 17 und der Schutzlack 19 in ihrem Brechindex. Das Trägerma-

terial 17 weist im Brechungsindex einen Wert kleiner als 1,5 auf, während der Schutzlack 19 über den Beugungselementen 4 einen Brechungsindex über 1,55 besitzt. Der Sprung des Brechungsindex an der Grenzschicht zwischen dem Trägermaterial 17 und des Schutzlacks 19 bewirkt eine starke Reflexion des durch das Trägermaterial 17 auf die Beugungselemente 4 fallenden Lichts, so dass diese Grenzschicht die reflektierende Schicht 14 bildet und die gleiche Wirkung entfaltet. Das Fehlen der metallischen reflektierenden Schicht 14 bewirkt zusätzlich auch in den Beugungselementen 4 eine starke unlösbare Verbindung zwischen den Schichten.

Ein mittels Strahlung härtbarer Schutzlack 19 weist den Vorteil auf, dass sich beim Aushärten des Schutzlacks 19 in den Vertiefungen 21 (Figur 5a) eine sehr robuste und wärmestabile Unterlage bildet, die die genau abgeformten Reliefstrukturen 12 (Figur 2) in den Beugungselementen 4 besitzen. Die aus einem solchen Vormaterial hergestellten Marken 3 (Figur 1) halten auch ohne Stabilisationsschicht 9 (Figur 2) die beim Heissaufkleben oder Ueberlaminieren der Marken 3 benötigte Wärmeeinwirkung aus.

Mit Vorteil ist das Trägermaterial 17 transparent und wenigstens der Schutzlack 19 (Figur 3b) oder die Schutzschicht 13 dunkel oder gar schwarz eingefärbt, da der Betrachter das Erkennungszeichen 8 als auffällig brillantes filigranartiges Muster erkennen kann, z. B. als feine Linien vor einem dunklen Hintergrund. Wird die reflektierende Schicht 14 nicht passgenau aufgetragen, entstehen neben den linienförmigen Beugungsstrukturen 4 leicht vom unbewaffneten Auge zu erkennende reflektierende, nicht beugende Flächen.

Das Sicherheitselement kann zur Echtheitserkennung von Dokumenten, Banknoten, und anderen Gegenständen verwendet werden. Das Muster des Sicherheitselementes und die unter der Marke 3 liegenden Merkmale 2, wie auf dem Substrat 1 gedruckten Bild- oder Schriftelelemente oder ein Wasserzeichen im Substrat 1, sind auch vom Laien mit dem unbewaffneten Auge erkennbar, falls bis auf die reflektierende Schicht 14 die Schutzschicht 13 und das Trägermaterial 17 transparent sind. Ein solches quasi-transparentes Sicherheitselement zeigt die feinen filigranartigen Muster aus den Beugungselementen 4 und kann je nach Lichteinfall und Betrachtungsrichtung ein brillantes Farbenspiel zeigen, ohne dass die Erkennbarkeit der Bild- oder Schriftelelemente durch die klaren neutralen Gebiete 5 hindurch leidet.

Das quasi-transparente Sicherheitselement kann mit Vorteil zur teilweisen oder ganzen Ueberdeckung des vor Fälschung zu sichernden Substrats 1 und dessen Merkmale 2 verwendet werden. Beispielhaft für solche Substrate 1 sind per-

sönliche Ausweise mit Aufdruck und Photo des Inhabers erwähnt. Das graphische Muster der Marke 3 überdeckt die Merkmale 2 mit den feinen Linien oder Linienelementen deren Reliefstruktur 12 als Beugungselemente 4 wirken. Wegen der hohen lichtbeugenden Effizienz der Beugungselemente 4 ist ein geringer Flächenanteil der Beugungselemente 4 ausreichend, so dass ein Erkennen der Informationen auf dem Substrat 1 durch die neutralen Gebiete 5 hindurch nicht beeinträchtigt wird.

Die linienförmigen Beugungselemente 4 weisen vorteilhaft sich längs der Linien vorbestimmt sich ändernde Spatialfrequenzen und Profilformen auf, so dass sich der visuelle Eindruck vorbestimmt längs der Linien verändert, wenn die Betrachtungsbedingungen, etwa durch Drehen oder Verkippen des Substrats 1, verändert werden. Ein Versuch des Auswechselns der unter dem Sicherheitselement liegenden Merkmale 2 zerstört das Sicherheitselement. Auch ein Verfälschen des Ausweises, z. B. durch Zusammensetzen aus Stücken mehrerer echter Ausweise, ist leicht erkennbar, da sich die feinen Linien der Beugungselemente an Nahtstellen verschoben oder im Linienzug gebrochen fortsetzen. Durch Verkippen kann das Substrat mit Hilfe der augenfälligen Beugungseffekte auch von Laien leicht überprüft werden, ob die feinen, die Informationen überdeckenden Beugungselemente 4 intakt sind, z. B. durch Ueberprüfen, ob sich die Beugungseffekte der Beugungselemente 4 längs der feinen Linien abrupt ändern oder nicht.

Ist das Trägermaterial 17 steif genug, können aus dem Vormaterial direkt die Ausweiskarten im Kreditkartenformat gestanzt werden. Das Muster des Sicherheitselementes bildet das Erkennungszeichen 8 (Figur 1) und dient z. B. als optischer Blickfänger. Vorteilhaft ist die Verwendung transparenter oder gar farbloser Materialien für die Schutzschicht 13, das Trägermaterial 17 und den allfälligen Schutzlack 19, da das Erkennungszeichen 8 (Figur 1) von beiden Seiten der Ausweiskarte sichtbar ist.

Gemäss der Figur 6 kann in einem getrennten Arbeitsgang das bandförmige Vormaterial beispielsweise zu einer Markenrolle 27 verarbeitet werden. Dies ist besonders angezeigt, wenn die Marken 3 aus technischen Gründen sehr dünn (etwa 15 µm bis 40 µm) ausgeführt sind. Die auf dem Vormaterial regelmässig angeordneten Muster der Sicherheitselemente können als Marken 3 ausgestanzt werden, und mit einem Kaltkleber kann die Stabilisationsschicht 9 auf eine Trägerfolie 28 aus Papier oder Kunststoff geklebt werden. Beim Sichern eines Dokumentes oder des Ausweises wird die Marke 3 von der Trägerfolie 28 abgezogen und auf das Substrat 1 (Figur 1) und das Merkmal 2 (Figur 1) geklebt.

Die Prägematrizen mit erhabenen Prägestrukturen zum Erzeugen der Vertiefungen 21 (Figur 4a) und der am Grunde der Vertiefungen eingeprägten Reliefstrukturen 12 (Figur 4a) können mit Hilfe der in der EP-A 330 738 beschriebenen, numerisch gesteuerten Vorrichtung hergestellt werden, wobei zuerst eine in der Figur 7a gezeigte Masterstruktur 29 der Prägematrize erzeugt wird.

Die Masterstruktur 29 ist auf einem Strukturträger 30 befestigt. Sobald die Masterstruktur 29 einseitig mit den mikroskopischen Reliefstrukturen 12 des Musters beprägt ist, wird sie zusammen mit dem Strukturträger 30 aus der Vorrichtung zum Beschichten mit einem Photoresist 31 entfernt. Der positiv arbeitende Photoresist 31 wird in einer Schichtdicke zwischen 1 bis 10 µm über die Reliefstrukturen 12 der Beugungselemente 4, 4' und über die neutralen Gebiete 5 der freiliegenden Masterstruktur 29 vollflächig aufgetragen, ohne die eingeprägten Reliefstrukturen 12 zu zerstören. Die Schichtdicke des Photoresists 31 bestimmt die Höhe der später erhabenen Prägestrukturen und entspricht wenigstens der Strecke A (Figur 4a).

In einem zweiten Durchgang belichtet die Vorrichtung den Photoresist 31 mit einem Schreibstrahl 32 durch den Strukturträger 30 der Masterstruktur 29 hindurch, wobei der Schreibstrahl 32 mittels des gleichen Steuerungsprogramms über die Flächen der Beugungselemente 4, 4' gesteuert wird und den Photoresist 31 belichtet. Das Verfahren weist den Vorteil auf, dass der Photoresist 31 innerhalb von Grenzen 33 über den Beugungselementen 4, 4' mit grosser Passgenauigkeit belichtet wird, da der Strukturträger 30 mittels Zapfen genau in der Vorrichtung repositioniert werden kann.

Nach dem Entwickeln des Photoresist 31 verbleibt in der Figur 7b eine Masterform 34 aus der Masterstruktur 29, die nur noch auf den zwischen den Flächen der Beugungselemente 4, 4' gelegenen ungeprägten Flächen den Photoresist 31 aufweist. Beispielsweise mit einem galvanischen Verfahren wird auf der Oberfläche der Masterform 34 eine Metallschicht 35 abgeschieden. Die Metallschicht 35 besteht z. B. aus Nickel und ist ein genaues Negativ der Masterform 34.

Die Herstellung der Prägematrize gelingt auch mit einem negativ arbeitenden Photoresist 31, wenn der Photoresist 31 in den ungeprägten Gebieten 5 belichtet wird.

Nach dem Trennen bildet die Metallschicht 35 eine in der Figur 8 gezeigte, zum Prägen des Trägermaterials 17 verwendbare Prägematrize 36 mit erhabenen Prägestrukturen 37.

Die Prägematrizen 36 weisen den Vorteil auf, dass beim Prägen die Reliefstrukturen 12 (Figur 4a) in den Vertiefungen 21 (Figur 4a) erzeugt werden. Dies ermöglicht die Anwendung der oben

beschriebenen kostengünstigen Verfahren 2 und 3, die insbesondere für die filigranartigen Muster verwendbar sind.

## 5 Patentansprüche

- 10 1. Sicherheitselement mit einem visuell sichtbaren Muster von optischen Beugungselementen (4, 4') mit mikroskopischen, einseitig in ein Trägermaterial (17) aus Kunststoff eingeprägten Reliefstrukturen (12) und mit einer die Prägeseite (18) des Trägermaterials (17) teilweise bedeckenden reflektierenden Schicht (14), dadurch gekennzeichnet, dass die reflektierende Schicht (14) nur die eingeprägten Reliefstrukturen (12) bedeckt und dass die zwischen den Beugungselementen (4, 4') liegenden, ungeprägten neutralen Gebiete (5) nicht reflektierend sind.
- 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Schutz der Beugungselemente (4, 4') die Prägeseite (18) vollflächig mit einer transparenten Schutzschicht (13) überzogen ist, die die reflektierende Schicht (14) über den Reliefstrukturen (12) und die neutralen Gebiete (5) bedeckt, und dass ein Träger (10) der Reliefstrukturen (12) und die Schutzschicht (13) aus dem gleichen Material bestehen.
3. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial (17) transparent ist, damit ein aus den Beugungselementen (4, 4') und den neutralen Gebieten (5) gebildetes Muster durch das Trägermaterial (17) hindurch betrachtbar ist.
4. Sicherheitselement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägermaterial (17) zum Aufkleben auf ein Substrat (1) ausgebildet ist und dass eine auf der Prägeseite (18) vollflächig aufgebrachte Kleberschicht (15) transparent ist, damit Merkmale (2) auf dem Substrat (1) durch die neutralen Gebiete (5) hindurch sichtbar bleiben.
5. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der Flächen der zwischen den Beugungselementen (4, 4') liegenden neutralen Gebiete (5) grösser ist als die Summe der Flächen der Beugungselemente (4, 4').
6. Sicherheitselement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Beugungselemente (4, 4') wenigstens eine Abmessung kleiner als 0,5 mm aufweisen und ein feines filigranartiges

- Muster bilden.
7. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Beugungselemente (4, 4') wenigstens einen Mikrometer unterhalb einer von den Flächen der ungeprägten neutralen Gebiete (5) bestimmten Trägeroberfläche (16) in Vertiefungen (21) des Trägermaterials (17) angeordnet sind. 5
  8. Sicherheitselement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen (21) mit einem mittels Strahlung gehärteten Schutzlack (19) ausgefüllt sind. 10
  9. Prägematrize zum Prägen von Sicherheitselementen nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erzeugen der Vertiefungen (21) im Trägermaterial (17) die mikroskopischen Reliefstrukturen (12) für die Beugungselemente (4, 4') als Prägestrukturen (37) über eine für die neutralen Gebiete (5) bestimmte Ebene vorstehen. 15
  10. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements auf einem Trägermaterial (17) aus Kunststoff, mit durch eine reflektierende Schicht (14) hindurch eingeprägten Beugungselementen (4, 4') aus mikroskopischen Reliefstrukturen (12) und mit zwischen den Beugungselementen (4, 4') liegenden neutralen Gebieten (5), dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Prägen des Trägermaterials (17) nur die Flächen der eingeprägten Beugungselemente (4, 4') auf der Prägeseite (18) mit einem Schutzlack (19) abgedeckt werden und die neutralen Gebiete (5) im wesentlichen frei bleiben, dass die reflektierende Schicht (14) in den neutralen Gebieten (5) abgetragen wird und dass auf der Prägeseite (18) wenigstens eine Schutzschicht (13) vollflächig auf dem Trägermaterial (17) aufgebracht wird. 20
  11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass beim Prägen Vertiefungen (21) mit den Reliefstrukturen (12) in die Oberfläche des Trägermaterials (17) erzeugt werden, dass der Schutzlack (19) vollflächig auf der Prägeseite (18) aufgetragen wird und dass zum Freilegen der reflektierenden Schicht (14) in den neutralen Gebieten (5) der Schutzlack (19) mittels eines Abstrechmessers (23) entfernt und die Vertiefungen (21) ausgefüllt werden. 25
  12. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements auf einem Trägermaterial (17) aus Kunststoff, mit eingeprägten Beugungselementen (4, 4') aus mikroskopischen Reliefstrukturen (12) und mit zwischen den Beugungselementen (4, 4') liegenden neutralen Gebieten (5), dadurch gekennzeichnet, dass zum Prägen des Trägermaterials (17) eine Prägematrize (36) mit erhabenen Prägestrukturen (37) verwendet wird, dass die ungeprägten neutralen Gebiete (5) mit einer Trennschicht (25) aus einem abwaschbaren Material überzogen werden, dass die Reliefstrukturen (12) und die Flächen der Trennschicht (25) mit einer reflektierenden Schicht (14) bedeckt werden, dass die Trennschicht (25) zusammen mit der reflektierenden Schicht (14) auf den neutralen Gebieten (5) entfernt wird und dass eine Schutzschicht (13) vollflächig auf das Trägermaterial (17) aufgebracht wird. 30
  13. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements auf einem Trägermaterial (17) aus Kunststoff, mit eingeprägten Beugungselementen (4, 4') aus mikroskopischen Reliefstrukturen (12) und mit zwischen den Beugungselementen (4, 4') liegenden neutralen Gebieten (5), dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Prägen des Trägermaterials (17) nur die Flächen der eingeprägten Beugungselemente (4, 4') auf der Prägeseite (18) mit einem Schutzlack (19) abgedeckt werden und die neutralen Gebiete (5) im wesentlichen frei bleiben, dass die reflektierende Schicht (14) in den neutralen Gebieten (5) abgetragen wird und dass auf der Prägeseite (18) wenigstens eine Schutzschicht (13) vollflächig auf dem Trägermaterial (17) aufgebracht wird. 35
  14. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass beim Prägen Vertiefungen (21) mit den Reliefstrukturen (12) in die Oberfläche des Trägermaterials (17) erzeugt werden, dass der Schutzlack (19) vollflächig auf der Prägeseite (18) aufgetragen wird und dass zum Freilegen der reflektierenden Schicht (14) in den neutralen Gebieten (5) der Schutzlack (19) mittels eines Abstrechmessers (23) entfernt und die Vertiefungen (21) ausgefüllt werden. 40
  15. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements auf einem Trägermaterial (17) aus Kunststoff, mit eingeprägten Beugungselementen (4, 4') aus mikroskopischen Reliefstrukturen (12) und mit zwischen den Beugungselementen (4, 4') liegenden neutralen Gebieten (5), dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Prägen des Trägermaterials (17) nur die Flächen der eingeprägten Beugungselemente (4, 4') auf der Prägeseite (18) mit einem Schutzlack (19) abgedeckt werden und die neutralen Gebiete (5) im wesentlichen frei bleiben, dass die reflektierende Schicht (14) in den neutralen Gebieten (5) abgetragen wird und dass auf der Prägeseite (18) wenigstens eine Schutzschicht (13) vollflächig auf dem Trägermaterial (17) aufgebracht wird. 45
  16. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements auf einem Trägermaterial (17) aus Kunststoff, mit eingeprägten Beugungselementen (4, 4') aus mikroskopischen Reliefstrukturen (12) und mit zwischen den Beugungselementen (4, 4') liegenden neutralen Gebieten (5), dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Prägen des Trägermaterials (17) nur die Flächen der eingeprägten Beugungselemente (4, 4') auf der Prägeseite (18) mit einem Schutzlack (19) abgedeckt werden und die neutralen Gebiete (5) im wesentlichen frei bleiben, dass die reflektierende Schicht (14) in den neutralen Gebieten (5) abgetragen wird und dass auf der Prägeseite (18) wenigstens eine Schutzschicht (13) vollflächig auf dem Trägermaterial (17) aufgebracht wird. 50
  17. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitselements auf einem Trägermaterial (17) aus Kunststoff, mit eingeprägten Beugungselementen (4, 4') aus mikroskopischen Reliefstrukturen (12) und mit zwischen den Beugungselementen (4, 4') liegenden neutralen Gebieten (5), dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Prägen des Trägermaterials (17) nur die Flächen der eingeprägten Beugungselemente (4, 4') auf der Prägeseite (18) mit einem Schutzlack (19) abgedeckt werden und die neutralen Gebiete (5) im wesentlichen frei bleiben, dass die reflektierende Schicht (14) in den neutralen Gebieten (5) abgetragen wird und dass auf der Prägeseite (18) wenigstens eine Schutzschicht (13) vollflächig auf dem Trägermaterial (17) aufgebracht wird. 55

Fig. 1

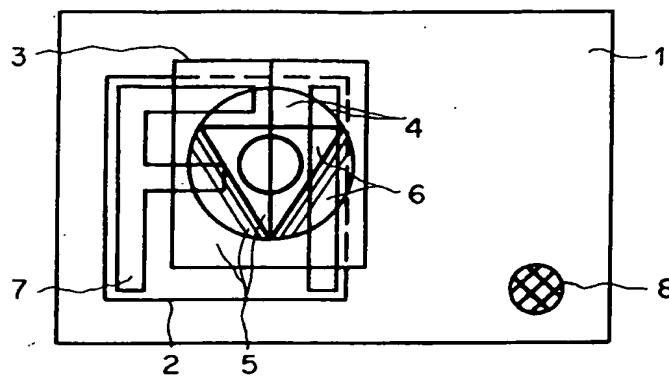


Fig. 2

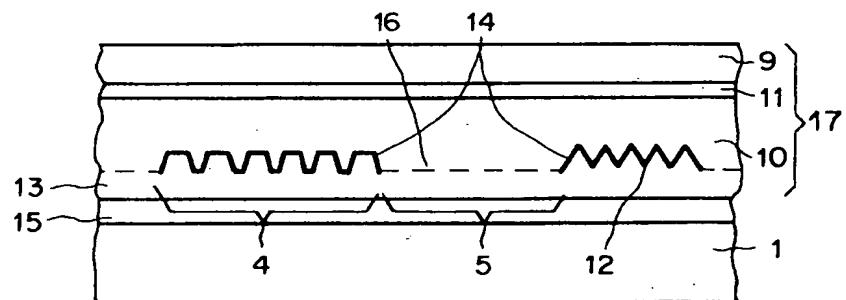


Fig. 3 a

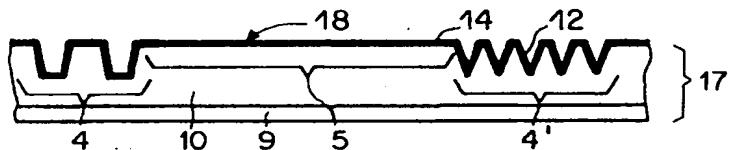


Fig. 3 b

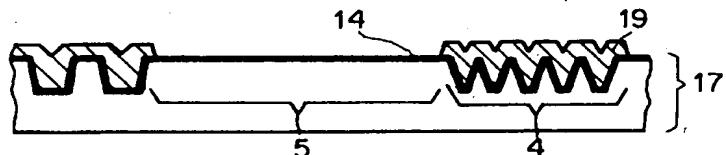


Fig. 3 c

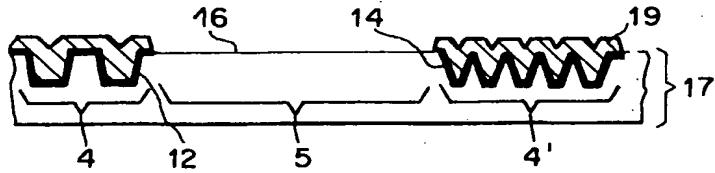


Fig. 3 d

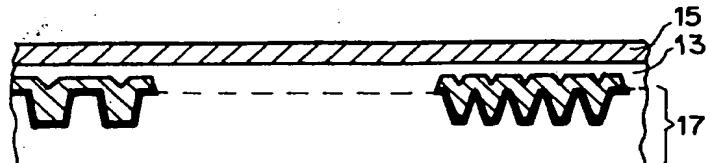


Fig. 4a

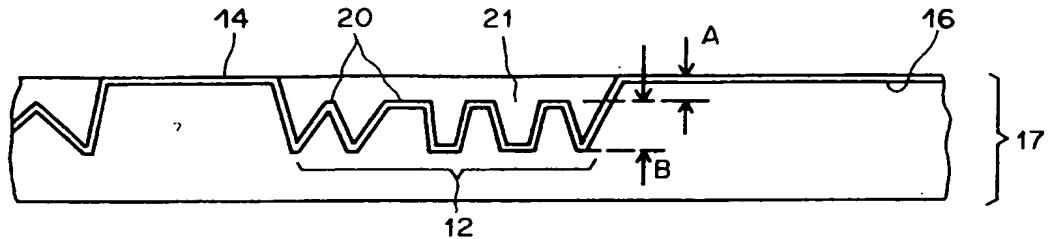


Fig. 4b

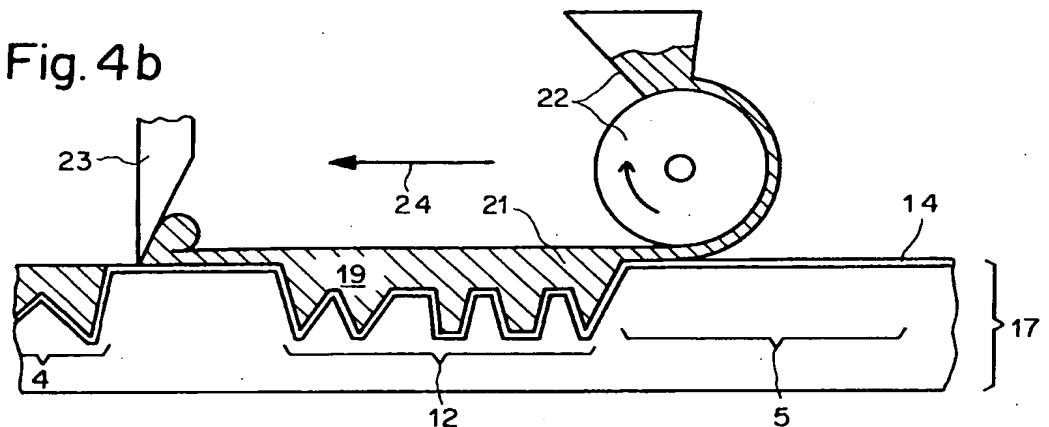


Fig. 4c

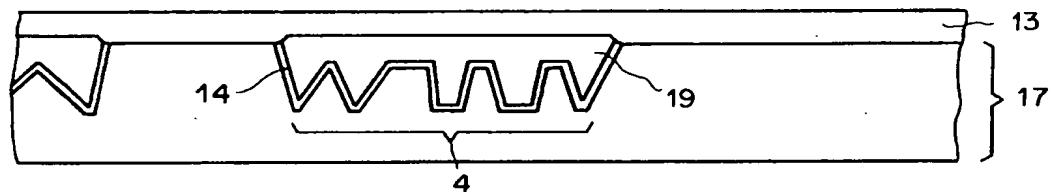


Fig. 5a

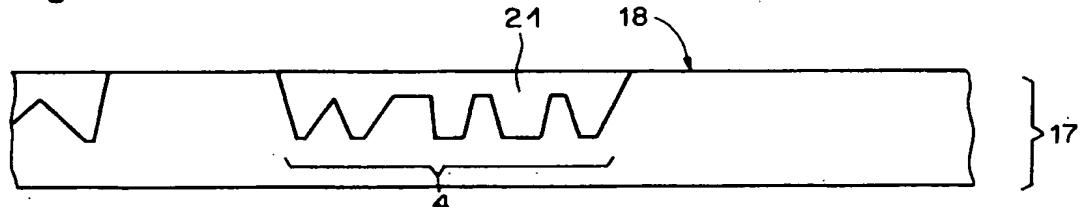


Fig. 5b

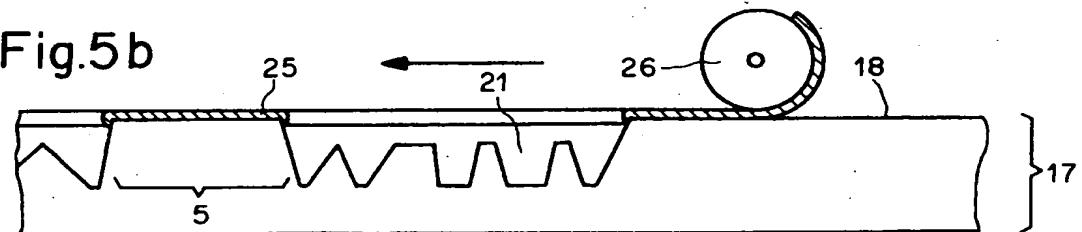


Fig.5c

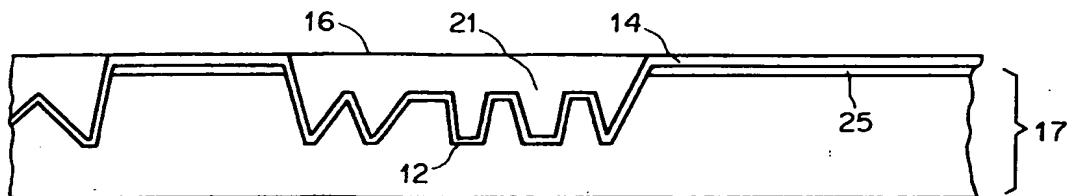


Fig.5d

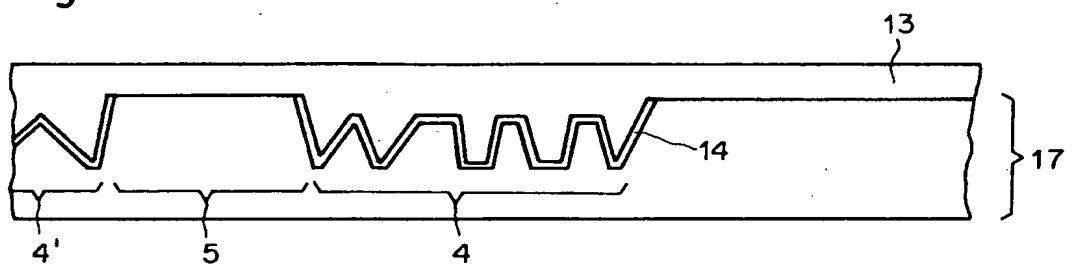


Fig.6

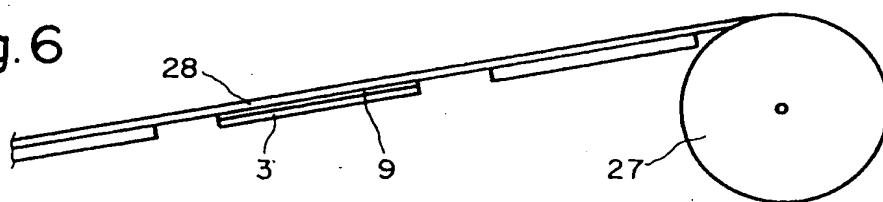


Fig.7a

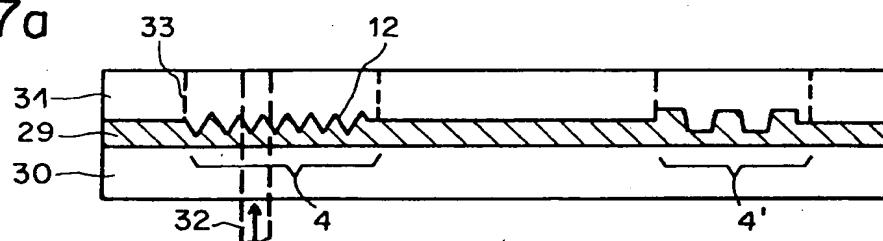


Fig.7b

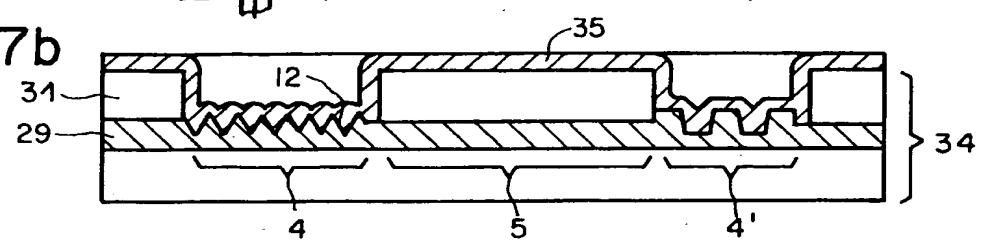
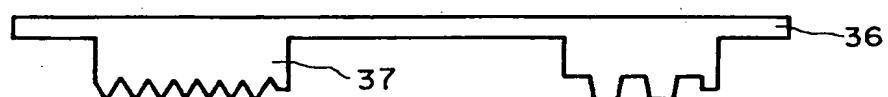


Fig.8





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 3563

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 170 832 (LEONHARD KURZ) -----		B42D15/10
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5 )
			B42D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheort	Abgeschl. Datum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	19 JANUAR 1993	LONCKE J.W.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderem Grunde angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			